

Der kariesprophylaktische Wert neuerer, nach dem Stand der Kariesforschung hergestellter Zahnpflegemittel

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der
medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von

HUGO EICHER

von SCHÜPFHEIM

Genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. W. HESS

Zürich 1953

Buchdruckerei Gebr. Fretz AG, Zürich

Der kariesprophylaktische Wert neuerer, nach dem Stand der Kariesforschung hergestellter Zahnpflegemittel

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde der
medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von

HUGO EICHER

von SCHÜPFHEIM

Genehmigt auf Antrag von

Prof. Dr. W. HESS

Zürich 1953

Buchdruckerei Gebr. Fretz AG, Zürich



Meinen lieben Eltern

Inhaltsverzeichnis

I. Geschichtliches	7
II. Prophylaxe	9
III. Eigene Untersuchungen	12
A. Zweck der Untersuchung	12
B. Zusammensetzung und Wirkung der Mittel	13
C. Methodik der Untersuchung	14
D. Statistische Erfassung	16
IV. Schlussfolgerung	21
V. Zusammenfassung	21
VI. Literaturverzeichnis	22



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507224_0063

I. Geschichtliches

So verhältnismässig jung die neuere, auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Zahnheilkunde ist, so weit in die Uranfänge der Menschheit zurückreichend sind die Bestrebungen, das menschliche Gebiss zu pflegen und vor dem Zerfall zu bewahren. Während im vorzeitlichen Stadium die naturgemässe Art der Nahrungsaufnahme und -zerkleinerung weitgehend zur funktionellen Selbstreinigung führte, brachten die fortschreitend kulturellen Verbesserungen der Lebensbedingungen für das menschliche Gebiss eine Herabsetzung seiner Leistungsfähigkeit durch immer weitergehend vorbereitete Speisen mit sich. Die sich in der Folge notwendigerweise vermindernde funktionelle Inanspruchnahme des Kauapparates führte zu einer Rückbildung dieses Organes. Als die Gesamtmedizin und mit ihr auch die Zahnheilkunde, um die Mitte des 19. Jahrhunderts, sich auf die Erkenntnisse der Naturwissenschaften stützend, einen ungeahnten Aufschwung erlebten, war der durchschnittliche Zustand des Gebisses beim Kulturmenschen ein getreues Abbild der oben erwähnten Degenerationerscheinungen. Es ist das Verdienst der älteren Zahnärztegeneration, sich seit dem Beginn der exakten Forschung auf unserem Spezialgebiet, energisch mit der Frage der Entstehung, des Verlaufes und der Verhütung der hauptsächlichsten Gebisskrankheit, der Zahnkaries, beschäftigt zu haben. Nach der Erforschung der Bakterien und Entwicklung der Mikroskopie, gelang es bald, einen genaueren Überblick über die in der Mundhöhle vorhandenen Mikro-Organismen und die pathohistologischen Verhältnisse der Zahnkaries zu gewinnen. Hand in Hand mit der klinischen und histologischen Untersuchung der Entwicklungsstadien der Zahnkaries, ging die Erschliessung des bakteriellen Anteils an dieser Erkrankung. Die erste grundlegende und bis auf den heutigen Tag nicht widerlegte Theorie der Karies stammt von Miller bereits aus dem Jahre 1890. Er bezeichnet die Zahnkaries als einen chemisch-parasitären Prozeß, bei dem durch Säuren (chemischer Vorgang) die eine der Hartsubstanzen des Zahnes, der Schmelz, aufgelockert und so für den Eintritt der Bakterien zugänglich gemacht wird. Im weiteren Verlauf wird auch das Dentin durch die Säuren und Bakterien zerstört, und der Zugang zum Zahnmarm von den Bakterien erreicht. Nach der Infektion und Zerstörung der Pulpa, dringen die Infektionserreger in die Wurzelkanäle und die periapikalen Gewebe und führen schliesslich zu verschiedenartigen allgemeinen Störungen und zum Verlust des ganzen Zahnes. Nach Miller folgten eine ganze Reihe

weiterer Forscher, die im wesentlichen die Frage, wem die Priorität bei der Zerstörung des Schmelzes zufiele, behandelten. Die einen nahmen an, dass ohne vorherige Säureeinwirkung keine Erweichung oder Auflockerung des Schmelzes erfolge, die andern hielten dafür, dass bestimmte Bakterien mit den im Munde befindlichen Kohlehydraten Säure bilden und so die Eintrittspforte für die Bakterien durch Entkalkung des Schmelzes öffnen. Eine dritte Gruppe von Forschern vertrat den Standpunkt, dass der Bildung von Säuren eine Gärung vorausgehen müßte, und zwar entweder eine solche durch Milchsäure oder eine alkoholische. Der Gärungsvorgang selber wird, wie oben erwähnt, durch die Fermentwirkung der Bakterien auf bestimmte Nahrungsstoffe (Kohlehydrate) eingeleitet. Wir müssen in diesem Zusammenhang die Frage nach der Art der Bakterien, welche speziell für die Ferment- oder Enzymwirkung in Frage kommen, gemäss den Angaben der einzelnen Forscher beantworten. Bunting und seine Mitarbeiter bezeichnen den *Lactobacillus acidophilus* als den hauptsächlichsten Erreger der Karies, und diese Ansicht ist heute noch in den angelsächsischen Ländern am meisten verbreitet. Von anderer Seite werden als hauptsächlich Säurebildner die Fusobakterien (*Cladothrix*- und *Leptothrix*arten), die sich in Symbiose mit Streptococcen finden, bezeichnet. Streptococcus lactis und acidophilus Moro zeichnen sich durch besondere Säurewerte aus und werden hauptsächlich bei rasch verlaufender Karies angetroffen. Nach den von Gins veröffentlichten Untersuchungsergebnissen, ist die Karies eine Infektionskrankheit, die mit der Niederhaltung der Mundhöhlenflora und Vaccinebehandlung bekämpft werden müsse. Er sieht den Hauptanteil bei der Kariesflora in den anäroben Mundbakterien. Er hält die Karies für übertragbar. Ebenfalls erklärt Nord die Zahnkaries als Infektionskrankheit, bezeichnet aber den *Staphylococcus aureus* als Haupterreger. Die Theorie von Gottlieb stellt den ganzen Prozess als eine Proteolyse dar, die durch die Tätigkeit des *Pyogenes aureus* ausgelöst wird. Er leugnet jede primäre Säureeinwirkung, zumindest bei der sogenannten echten Karies.

Wir möchten uns mit dieser, eine Übersicht über die wichtigsten Entstehungstheorien der Karies bietenden, Zusammenstellung nicht begnügen, ohne darauf hinzuweisen, daß noch eine Reihe weiterer Faktoren bei der Zahnkaries eine Rolle spielen. Insgesamt werden als kausale Momente die drei von den oben genannten Autoren zitierten Einwirkungen von Säuren, Bakterien und Gärungsvorgängen in den Vordergrund gestellt.

Dass auch noch weitere, als konditionale Momente zu bezeichnende Verhältnisse am Zahn direkt, am Zahnfleisch, der Alveole und auch in der Speichelzusammensetzung sowie bei der funktionellen Selbstreinigung des Gebisses eine bedeutende Rolle für die Verhütung respektive Entstehung der Karies spielen, liegt auf der Hand. Ein Zahn mit mangelhafter Schmelzbildung oder schlecht anschliessendem, nicht genügend durchblutetem Zahnfleisch, das den Periodontalspalt ungenügend gegen das Eindringen von Speiseresten und Bakterien abdichtet, muss notwendigerweise ein Opfer der Zahnkaries werden. Auch abnorme Speichelverhältnisse, wie zu starker Säuregehalt oder das Fehlen der als zahnerhaltend geltenden Enzyme und Fermente, können ebenso

wie ungenügender Speichelfluss durch unzureichende Benetzung von Schleimhaut und Zähnen kariesfördernd wirken.

Schliesslich gibt es noch eine ganze Reihe allgemeiner Ursachen für eine besondere Disposition zur Karies. Hierzu rechnen wir die erbliche Anlage, die Generationen lang sich steigernd, beim einzelnen Individuum das Gebiss bereits vor seiner vollständigen Entwicklung zur Karies prädisponieren kann. Sodann spielt die heutige Ernährung, welche sich sehr weit von den funktionellen Bedingungen, für welche das menschliche Gebiss geschaffen wurde, entfernt hat, eine für die Zahnkaries ausserordentlich fördernde Rolle. Wir wissen heute auch, dass durch das Fehlen gewisser Hormone sowie durch die Überfunktion gewisser innersekretorischer Drüsen, gemeinsam mit dem Knochenwachstum auch Kiefer und Zähne stark in Mitleidenschaft gezogen werden. Die dem Menschen eigene Konstitution hat einen starken Einfluss auf Zahnbildung und -erhaltung, zumal sie sowohl dem Geschlecht als auch den Lebensperioden nach gewissen Schwankungen unterworfen ist. Wir denken in diesem Zusammenhang an die Zeit des Zahnwechsels, der Pubertät, der Schwangerschaftsperioden bei Frauen, das Klimakterium und die Reduktion durch senile Rückbildung. Dass klimatische Verhältnisse, und unter Umständen auch seelische Auswirkungen, eine gewisse Disposition für die Karies schaffen können, ist vielfach erwähnt worden. Je höher die Stufe der Zivilisation liegt, um so stärker scheinen sich alle bisher beschriebenen kariesfördernden Momente auszuwirken.

II. Prophylaxe

Es ist daher durchaus verständlich, dass die Erforschung der Karies und die Auffindung der eben geschilderten kausalen, konditionalen und allgemeinen Ursachen für ihre Entstehung zu energischen Massnahmen führen mussten, um dieses Leiden der Menschheit zu verhüten oder seine zerstörende Wirkung im Gebiss einzuengen. Doch ist diese Idee der Pflege und Prophylaxe keineswegs eine Errungenschaft des letzten Jahrhunderts, sondern fast so alt wie die Menschheit selber. Bereits in den ersten Anfängen menschlicher Kultur finden sich Hilfsmittel zur Reinigung und Pflege der Zähne, beginnend mit einfachen, entsprechend geschnittenen Holzstäbchen, bis zu den schmuckartig ausgebildeten Zahnstochern aus Elfenbein, Gold und anderem kostbaren Material. Vorherrschend war dieses Vorgehen für die Zeit vor einem eigentlichen Vorhandensein von Ärzten und einer nur empirisch betriebenen Heilkunde. Mit der Loslösung des Arztberufes vom Priestertum, wurde die Kenntnis von heilenden Pflanzen und Mineralien weiter verbreitet und auch das Studium des menschlichen Körpers und seiner Funktionen wesentlich gefördert. Es ist daher nicht zu verwundern, wenn die ältesten Vertreter der menschlichen Heilkunst fast alle eine Reihe von Mitteln sowohl zur Bekämpfung der mit Schmerzen einhergehenden Zahnleiden, als auch vor allem zur Reinigung von Mund und Zähnen angeben. Wenn man in Betracht zieht, daß eine ganze Reihe dieser schon damals als wirksam erkannten Mittel auch heute noch in den meisten Zahnpflegemitteln Verwendung finden, so wird uns klar, dass hierin eine ge-

wisse Rückständigkeit liegt. Dies ist im zweifachen Sinne zu verstehen: Erstens haben diese Mittel einen problematischen Wert und zweitens ist ihre Wirkung ziemlich begrenzt. Mit anderen Worten: Es handelt sich bei diesen Extrakten aus Pflanzen und Mineralien meistens um leichte Adstringentien oder geschmackfördernde und geruchbekämpfende ätherische Öle, deren Desinfektionskraft zum mindesten problematisch ist. Es wurde ihre Anwendung daher auch schon frühzeitig mit dem Gebrauch mechanischer Reinigungsmittel kombiniert. Bevor es zur Erfindung der Zahnbürste kam, benutzte man pinselartig ausgefaserte Holzstäbchen oder flache Holzkeile zur mechanischen Zahnreinigung. Die Geschichte der Zahnheilkunde (SUDHOFF) liefert in jeder ihrer chronologischen Darstellungen der verschiedenen Epochen ein wahres Sammel-surium von wohlriechenden und wohlschmeckenden Zahnpflegemitteln und ein ganzes Arsenal von Instrumenten zur mechanischen Zahnreinigung von primitivster bis zu raffiniertester Ausführung. Erhalten haben sich von all dem, nach Einführung der Zahnbürste, nur der Zahnstocher und, wie oben erwähnt, gewisse Zusätze zu den heute gebräuchlichen Zahnputzmitteln. Während der Zahnstocher nur in bezug auf das Material gewissen Variationen unterworfen wurde, indem man zu seiner Herstellung Holz, Elfenbein, dünne Metallamellen und auch die Kiele von Gänsefedern benutzte, hat die Form und das Material für die Zahnbürste erhebliche Wandlungen erfahren. Man hat, neben Naturborsten, als Borstenmaterial Kautschuk, Schwammgummi, Kunststoff, feine Metalldrähte, Meerschwamm und neuerdings auch Nylonfasern verwendet. Die größten Wandlungen hat jedoch die Form der Bürste in bezug auf Länge, Breite, bogenförmige oder stufenförmige Anordnung der Borsten, deren Abstand voneinander, ihre gruppenförmig isolierte, büschelartige oder reihenweise Gruppierung erfahren. Man wollte sich der Bogenform des Kiefers labial und palatinal anpassen und gleichzeitig die Interdenträume der Reinigung durch die Zahnbürste zugänglich machen. In jedem Fall ist heute die Auswahl der jedem Gebiss am besten entsprechenden Zahnbürste, was die Form, Härte und Länge der Borsten anbelangt, gewährleistet. Abgesehen davon hat sich eine gewisse Standardtechnik für die mechanische Reinigung der Zähne mit Hilfe der Zahnbürste entwickelt, die schon den Kindern in den Schulzahnkliniken gelehrt wird. Aus all diesem kann man ersehen, dass, bei der zur Verhütung der Zahnkaries strikt durchgeführten Zahnpflege, das mechanische Moment weitaus im Vordergrund steht. Die Anwendung von chemischen und physikalischen Mitteln bei der Reinigung von Mund und Zähnen hatte bis heute nach zahnärztlicher Auffassung nur eine, die mechanische Bürstenreinigung unterstützende und geschmackskorrigierende Wirkung. Eine Ausnahme machten nur diejenigen Zahnpasten, -pulver und Mundwasser, welche als Träger eines durch die Mundschleimhaut zu resorbierenden Mittels, in gewissem Sinne auf diesem Wege dem Körper ein Medikament zuführten (Jod, Vitamin C und A). Nun hat in den letzten Jahren die Erforschung gewisser Gebiete, in denen endemisch eine annähernde Kariesfreiheit oder sehr geringe Kariesfrequenz vorherrschte, einen bestimmten Gehalt des dortigen Trinkwassers an Fluor ergeben. Der Prozentsatz, in welchem das Fluor im Wasser

dieser Gegenden auftrat, wurde genau ermittelt, und es wurde auch versucht, durch Beigabe von Fluor zum Trinkwasser in Bezirken mit starker Kariesfrequenz, eine Herabsetzung der Kariesanfälligkeit zu erreichen. Des weitern hat man eine ein- bis zweiprozentige Fluornatriumlösung zum Einpinseln des Schmelzes jugendlicher Zähne mit höchster Kariesdisposition in Amerika vorgeschlagen und in grösstem Ausmasse in Schulen zur Anwendung gebracht. Das Ergebnis wird heute noch verschieden beurteilt und vor einer allzu optimistischen Auffassung ist vorerst zu warnen. Eine weitere, neuere Art zur Vorbeugung und Verhütung der Karies wird heute vorgeschlagen, basierend auf der speziell in angelsächsischen Ländern geltenden Anschauung von der Hauptschuld des *Lactobacillus acidophilus* an der Entstehung der Zahnkaries. Ausgehend von der Tatsache, dass bei stark kohlehydrathaltiger Nahrung eine Vermehrung der säurebildenden und eine Verminderung der proteolytischen Bakterien auftritt, hat KESEL (Chicago) folgende Kombination zur Kariesprophylaxe vorgeschlagen: Eine dreiprozentige Lösung von Harnstoff und eine fünfprozentige Lösung eines zweibasischen Ammoniumphosphats. Davon verspricht er sich eine Niederhaltung der Säurebildner und dementsprechende Verminderung oder Verhütung der Karies. Diese Idee ist von amerikanischen und auch von schweizerischen Zahnpastenfabriken durch Erstellung von Zahnpflegemitteln, die in Pulver- und Pastenform in den Handel kommen, praktisch verwendet worden. Wir werden später darüber berichten.

Ein altes Zahnreinigungs- und Mundpflegemittel, das bereits in den Empfehlungen der ältesten Heilkundigen erscheint, ist das Kochsalz. Seine die Schleimhautsekretion anregende und den Stoffwechsel sämtlicher Organe von Mund und Rachen fördernde Wirkung ist allgemein bekannt und geschätzt. Über die Verwendung von Kochsalz als wesentlicher Bestandteil von Zahnpasten soll später eingehend berichtet werden.

Die eigentliche Prophylaxe für das menschliche Gebiß, soweit sie sich nicht nur mit mechanischer Reinigung durch Zahnpflegemittel befasst, soll schon im pränatalen Stadium einsetzen. Der werdenden Mutter müssen genügend Vitamine und Kalziumphosphor zur Sicherung einer einwandfreien Schmelzstruktur bei dem zu erwartenden Kinde, zugeführt werden. Es kommt weniger auf die Menge als auf die richtige Zusammensetzung der Nahrung an. Kalzium- und vitaminreiche Grüngemüse sowie frisches Obst sollten unter Einschränkung von Kohlehydraten und Eiweiss den Hauptanteil an der Speisenzusammenstellung ausmachen. Genügend Sonne und frische Luft, dazu eine angemessene körperliche Betätigung, sollten jeder Frau in der Zeit der Erwartung geboten werden. Nach der Geburt ist die beste Vorsorge für das Kind und sein zukünftiges Gebiss in der wenn irgend möglichen Verabreichung von Muttermilch zu treffen. Bei zweckentsprechender Ernährung der stillenden Mutter ist diese Prophylaxe von grosser Bedeutung. Hinzu kommt noch der funktionelle, auf die Saug- und Schluckmuskulatur und damit auf das Kieferwachstum ausgeübte, gerade bei der Nahrungsaufnahme an der Mutterbrust besonders günstige Reiz. Bei Flaschenkindern fällt, zumal bei Anwendung nicht zweckmässiger weicher Sauger, das eben genannte anregende Moment fort. Ausser-

dem ist eine Verstimmung des Magens und Darmes und daraus entstehende Verdauungsschwierigkeiten bei Flaschenkindern viel öfter gegeben, vor allem während der heissen Jahreszeit. Die in der Muttermilch reichlich enthaltenen Vitamine werden beim Sterilisieren der Kuhmilch zum grössten Teil zerstört. Es ist daher unumgänglich notwendig, bei der Ernährung von Flaschenkindern für regelmässigen Zusatz vor allem der Vitamine D, C und A zu sorgen. Während des Durchbruchs der Milchzähne muss dem Säugling die Möglichkeit zum Beissen auf entsprechend geformten Materialien, wie Veilchenwurzeln, Rüben oder harter Brotrinde, gegeben werden. Nach vollendeter Entwicklung des Milchgebisses hat eine regelmässige Pflege durch mindestens zweimaliges Reinigen mit der Bürste am Morgen und am Abend einzusetzen. Gegen die schlechten Gewohnheiten des Kindes, wie Fingerlutschen, Zungen- und Lippenbeissen u. a. m., muss schon frühzeitig energisch vorgegangen werden. Durch derbe, harte Nahrungsmittel soll der Kauakt kräftig gefördert werden, wozu auch rohes Gemüse, wie Karotten, Kohlrüben und Obst, vornehmlich Äpfel, gut geeignet sind. Nach der abendlichen Zahnreinigung soll keinerlei Nahrungsmittelaufnahme mehr erfolgen. Neben all diesen vorsorgenden Massnahmen sollen die Zähne auf entstehende Defekte beobachtet und gegebenenfalls vom Zahnarzt so früh als möglich instand gesetzt werden. Die Erhaltung der Milchzähne ist nicht nur für die Ernährung des Kindes, sondern auch für eine geordnete Entwicklung des bleibenden Gebisses von grundlegender Bedeutung. Jeder vorzeitige Verlust von Milchzähnen stört das geordnete Erscheinen der bleibenden Zähne, die in der Folge durch Stellungsanomalien Störungen in der Okklusion und Artikulation erleiden. In diesem Falle und auch bei abnormer Zahn- und Kieferstellung sollte noch während des Zahnwechsels durch Hinzuziehen eines Zahnarztes eine Vorbeugung oder Regulierung der Anomalien versucht werden. Durch rechtzeitig erfolgtes Ausschalten angebahnter Schädigungen gelingt häufig die Normalisierung von Unregelmässigkeiten am Gebiss und den Alveolarfortsätzen. Durch Schaffung einer einwandfreien Okklusion und Artikulation wird ein ausserordentlich starker Faktor zur Kariesverhütung gewonnen. Befindet sich das bleibende Gebiss nach Abschluss der Zahnwechselperiode in gutem Zustand, so ist bei Durchführung angemessener Ernährung, gewissenhafter, regelmässiger Zahnpflege und periodischer Betreuung durch den Zahnarzt die Bekämpfung der Karies auf lange Jahre hinaus erfolgreich durchführbar.

III. Eigene Untersuchungen

A. Zweck der Untersuchungen

Wie das Thema dieser Arbeit besagt, sollen einige der neueren in den Handel gebrachten Zahnpflegemittel auf die ihnen zugeschriebenen kariesverhütenden Eigenschaften nachgeprüft werden. Im Einverständnis mit den Herstellern, die uns bereitwillig das Material für diesen Zweck zur Verfügung gestellt haben, wurden folgende Fabrikate untersucht:

- a) Von der Geigy AG, die Selginpaste.
- b) Von der Kolynos AG, das Kolynos-Anticaries.
- c) Von der Gaba AG, die noch nicht im Handel erschienene Paste 105 265.

B. Zusammensetzung und Wirkung der Mittel

a) *Selgin*

Über die Zusammensetzung der Selginpaste erfahren wir vom Hersteller, dass es sich um eine Paste mit völlig reizlosen Trägerstoffen und ohne jede abrasive Eigenschaft handelt. Ferner fehlt jeder Zusatz von Desinfizientien, Seife oder Netzmitteln. Der Kochsalzgehalt, der als aktive Substanz in hyper-tonischer Lösung 10,5 % der Pastenmasse ausmacht, erzielt folgende Wirkung: Das Mundmilieu wird durch den Speichelfluss saniert, Kohlehydrate werden besser verdaut und mit den andern Speiseresten mechanisch abgeführt (BOSSARD). Die Bakterienflora kann somit nicht überhandnehmen und auch die pH-Werte, respektive Säuren, die zur Entkalkung nötig sind, können in dem lebhaft fließenden Speichel weniger gebildet werden. Auch kommt eine Muzin-ausfällung wie im stagnierenden Speichel nicht zustande (PRADER). Nach dem gleichen Autor wirkt das Kochsalz sowohl auf den Hefepilz wie auch auf den Streptococcus lactis wachstumshemmend. Nach MÜLLER (Basel) wird der Leptothrixrasen durch die Kochsalzpaste direkt aufgelöst. Auch eine ent-zündungshemmende Tätigkeit auf das Zahnfleisch wird beobachtet, welche sich in einer Steigerung der Leukozytenaktivität ausdrückt.

b) *Kolynos-Anticaries*

Das für die Kolynos von der Whitehall Pharmacal Co., New York, herge-stellte Kolynos-Anticaries enthält als Wirkstoffe Diammoniumphosphat und Carbamid (synthetischer Harnstoff). Das Mittel wirkt als Puffer auf die Säuren und reduziert die Tätigkeit der Lactobazillen. Die Zahnplaques und ihre Muzin-schicht werden aufgelöst. Der Harnstoff ist ein Enzymgift, das lähmend auf die säureproduzierenden Enzyme der Mundhöhle wirkt. Die Form des Pulvers wurde gewählt aus Gründen der grösseren Haltbarkeit und damit der längeren Wirksamkeit des Präparates. Für die Anwendung des Pulvers gibt der Her-steller von den üblichen Zahnpflegearten abweichende Anweisungen. Das Pulver wird zunächst auf der angefeuchteten Zahnbürste aufgenommen und unter kreisenden Bewegungen auf sämtliche Zahnflächen und das Zahnfleisch verteilt. Zum Nachspülen dient eine etwa fingerhutgrosse Menge Pulver, die durch kräftiges Rühren in einem halben Glas lauwarmen Wassers verteilt wird. Nachträgliches Spülen mit Wasser soll vermieden werden, damit die Wirkung des Mittels über Nacht möglichst lang andauern kann.

c) *Paste 105/265*

Nach Angaben der Gaba AG enthält die Paste 105/265 als Wirkstoffe das sekundäre Ammoniumphosphat und Harnstoff. Beide Stoffe sind einer aromati-sierten, schäumenden Zahnpaste einverleibt. Das vorhandene Netz- und

Schaummittel gewährleistet die gleichmässig feine Verteilung der beiden Wirkstoffe in der Mundhöhle. Die hauptsächliche Leistung liegt in der Entwicklungshemmung der Lactobazillen, in der Auflösung der Plaques und in der puffernden Wirkung auf die Säuren.

C. Methodik der Untersuchung

Um ein genügend grosses, nach Alter, Gebisslage und Entwicklungsstufe des Gebisses einheitliches Material zu finden, schien uns die in den Zürcher Schulzahnkliniken geübte klassenweise Betreuung der Schüler am geeignetsten. Wir traten daher mit dem Leiter der hiesigen Schulzahnkliniken, Herrn Dr. REISER, in Verbindung und entschieden uns auf seinen Rat hin für die Heranziehung der ersten Klassen einiger Sekundarschulen zur Durchführung unserer Untersuchungen. Es galt auch, die Mitarbeit der in Frage kommenden Klassenlehrer sowie der Eltern der Schüler zu sichern. Verlangt wurde die Gewähr, dass die zur Verfügung gestellten Zahnpflegemittel regelmässig, mindestens zweimal täglich, zur Verwendung gelangten, und zwar unter Beachtung der von der Schulzahnpflege vorgeschriebenen Putztechnik mit Zahnbürste und Wasser. Das Material an Paste, respektive Pulver, wurde den Klassenlehrern ausgehändigt, die es an die Schüler regelmässig verteilten. Sowohl Eltern wie Kinder wurden über den Zweck der Untersuchung ausreichend aufgeklärt, so dass eine verständnisvolle Zusammenarbeit erwartet werden durfte. Dass die ständige Überwachung das ganze Jahr hindurch von den interessiert mithelfenden Klassenlehrern für uns äusserst wertvoll gewesen ist, möchten wir dankbar vermerken. Vor Anlaufen unserer Prüfungszeit für die auf ihre kariesverhütende Wirkung zu untersuchenden Zahnpflegemittel, wurden aus fünf ersten Klassen von Zürcher Sekundarschulen 128 Kinder beiderlei Geschlechts zunächst einmal aufgeboten. Hierbei wurde für jedes Kind ein Karteiblatt angelegt, welches folgende Angaben enthielt: Name, Vorname, Alter, Adresse, und auf einem Zahnschema die genaue Diagnose des Gebisses. Sodann wurden allfällige, neu aufgetretene Defekte saniert, so dass die Untersuchungen bei sämtlichen Kindern vom gleichen Zeitpunkt an ohne kariöse Stellen beginnen konnten. Nach Ablauf eines halben Jahres wurde eine neue Nachprüfung sämtlicher an der Untersuchung teilnehmender Kinder durchgeführt. Alle zu diesem Zeitpunkt neu aufgetretenen kariösen Defekte wurden zur Verhütung grösserer Schäden wiederum gefüllt. Auf festgestellte Unvollkommenheiten in der Durchführung der Zahnpflege wurde jeweils hingewiesen und die Schulkinder zur Einhaltung der gegebenen Verhaltensmassregeln angehalten. Daraufhin wurde ein weiteres halbes Jahr unter gleichen Bedingungen mit den gleichen Zahnpflegemitteln die Gebisspflege fortgesetzt. Nach Ablauf dieser Zeit, also eines vollen Jahres, wurde bei allen Schülern eine neue Diagnose aufgenommen, und die Zahl der im Verlauf der ganzen Aktion neu entstandenen kariösen Defekte festgestellt. So konnte für jedes untersuchte Kind die Anzahl der innert eines Jahres neu entstandenen kariösen Stellen bestimmt und zu Vergleichszwecken herangezogen werden. Als vergleichender Maßstab dienen

uns Angaben der Schulzahnklinik Unterstrass, aus denen die durchschnittliche Frequenz an neu entstandenen kariösen Stellen bei einer entsprechenden Schulklasse während eines Jahres hervorgeht. In unseren statistischen Zusammenstellungen werden mit diesem Durchschnitt die von uns gefundenen Zahlen verglichen. Besondere Erläuterungen sind aus den einzelnen Rubriken der Tabellen zu entnehmen. So enthält jede Zusammenstellung die Bezeichnung der Schulklassen und des von dieser während der Untersuchung benutzten Zahnpflegemittels. Die erste Rubrik gibt Aufschluss über das Alter der Schüler, die zweite über deren Anzahl. In der dritten Spalte ist die Anzahl der kariesfreien Zähne angegeben. Die vierte Kolonne gibt eine Übersicht über die vor der Untersuchung gefundenen und ausgefüllten Defekte, während die fünfte diejenigen neu entstandenen kariösen Stellen aufzählt, welche im Verlaufe des Jahres trotz der Verwendung der Zahnpflegemittel aufgetreten sind. In der sechsten und letzten Rubrik werden nur zum Vergleich die während eines Jahres bei einer gleichen Schulklasse mit gleicher Schülerzahl durchschnittlich neu aufgetretenen kariösen Defekte angegeben. Entnommen wurde diese Zahl dem statistischen Material der Schulzahnklinik Unterstrass.

Tabelle 1
Statistische Übersicht über die Zahnkaries der ersten
Klasse der Sekundarschulen Riedtli, Zürich, während eines Jahres
systematischer Zahnpflege mit Selgin

Alter Jahre	Anzahl Schüler	Vor Beginn der Behandlung vorhandene kariesfreie Zähne	Vor Beginn der Behandlung festgestellte und ausgefüllte Defekte	Neue, nach einem Jahr gefundene kariöse Stellen	Durchschn. Zahl der während eines Jahres bei den Schülern einer gleichen Schulklasse ent- standenen kariösen Stellen, entnommen aus dem statisti- schen Material der Schulzahn- klinik Unterstrass
14	34	665	71	32	49
15	8	139	25	2	
Total	42	804	96	34	

Tabelle 2
Statistische Übersicht über die Zahnkaries der ersten
Klasse der Sekundarschulen Waid und Milchbuck, Zürich, während eines Jahres
systematischer Zahnpflege mit Koly nos - Anticaries

Alter Jahre	Anzahl Schüler	Vor Beginn der Behandlung vorhandene kariesfreie Zähne	Vor Beginn der Behandlung festgestellte und ausgefüllte Defekte	Neue, nach einem Jahr gefundene kariöse Stellen	Durchschn. Zahl der während eines Jahres bei den Schülern einer gleichen Schulklasse ent- standenen kariösen Stellen, entnommen aus dem statisti- schen Material der Schulzahn- klinik Unterstrass
14	33	630	78	27	49
15	10	179	33	5	
Total	43	809	111	32	

Tabelle 3

**Statistische Übersicht über die Zahnkaries der ersten
Klasse der Sekundarschulen Waid, Riedtli und Bläsi, Zürich, während eines Jahres
systematischer Zahnpflege mit der Gaba-Paste 105/265**

Alter Jahre	Anzahl Schüler	Vor Beginn der Behandlung vorhandene kariesfreie Zähne	Vor Beginn der Behandlung festgestellte und ausgefüllte Defekte	Neu nach einem Jahr gefundene kariöse Stellen	Durchschn. Zahl der während eines Jahres bei den Schülern einer gleichen Schulklasse ent- standenen kariösen Stellen, entnommen aus dem statisti- schen Material der Schulzahn- klinik Unterstrass
14	29	555	87	21	49
15	14	237	44	10	
Total	43	792	131	31	

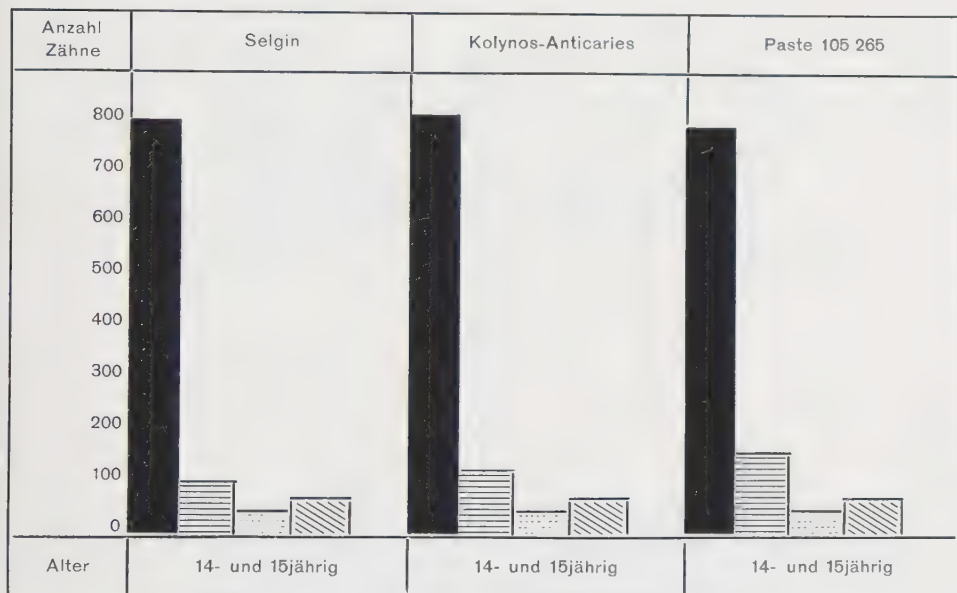
D. Statistische Erfassung

Bei der vergleichenden Zusammenstellung der drei Tabellen sind keine wesentlichen Differenzen in der Anzahl und im Alter der Schüler zu vermerken. Auch die Zahl der gesunden Zähne schwankt bei allen drei Statistiken kaum. Hingegen betragen die vor der Untersuchung festgestellten und ausgefüllten kariösen Defekte bei den Kindern der ersten Tabelle 96, bei den Kindern der zweiten 111 und bei den Kindern der dritten 131. Da jedoch bei Einleitung der Zahnpflege alle Defekte saniert wurden, ist die Ausgangslage für alle drei Gruppen die gleiche gewesen. Die Anzahl der, nach einjähriger Benutzung der zur Verfügung gestellten Zahnpflegemittel, neu entstandenen kariösen Stellen beträgt für Selgin 34, für Kolynos-Anticaries 32 und für die Gabapaste 31, während die Vergleichszahl aus der Schulzahnklinik 49 lautet. Eine nun folgende, in Kolonnenform angeführte, statistische Erfassung bringt eine Nebeneinanderstellung der drei oben gezeigten Tabellen und das zum Vergleich herangezogene Durchschnittsergebnis aus der Schulzahnklinik Unterstrass.

Um nun eine möglichst exakte mathematische, qualitative Auswertung der gefundenen Ergebnisse und deren Vergleich zu ermöglichen, haben wir uns des Berner Index nach TSCHÄPPÄT bedient. Dieser teilt die Flächen sämtlicher Zähne in entsprechende, nach Kariesempfänglichkeit gegliederte Gruppen ein, d. h. die Prädispositionsstellen für Anfangskaries, Fissuren und Kontaktflächen werden mit 1 Punkt bewertet, die seltener der Karies unterworfenen Flächen der Zähne mit 2, 3 oder 4 Punkten bewertet. So kommt TSCHÄPPÄT zu einem Total an Punkten für den Oberkiefer von 120, für den Unterkiefer von 152, was für das ganze intakte Gebiss ein Punktetotal von 272 ergibt. Auf jedem Karteiblatt werden die Zähne im Zahnschema mit den entsprechenden Flächen gezeichnet, wobei den Incisivi und Canini je 4, den Prämolaren und Molaren je 5 Flächen zufallen. Durch Einzeichnen der kariösen Stellen ergibt sich nach dem Schema von TSCHÄPPÄT ohne Schwierigkeiten entweder die Punktzahl der kariesfreien oder der kariesbefallenen Flächen. Neben der Ausrechnung

Legende:

- Vor Beginn der Behandlung vorhandene kariesfreie Zähne
- Vor Beginn der Behandlung festgestellte und ausgefüllte Defekte
- Neue, nach einem Jahr gefundene kariöse Stellen
- Durchschnittliche Zahl der während eines Jahres bei den Schülern einer gleichen Schulklasse entstandenen kariösen Stellen, entnommen aus dem statistischen Material der Schulzahnklinik Unterstrass



der eben genannten Werte wird nun nach dem Index $\text{tg } a = \frac{b}{a}$ eine graphische Illustration in Kreisform mit vier Quadranten, wovon zwei für den Oberkiefer und zwei für den Unterkiefer bestimmt sind, gegeben.

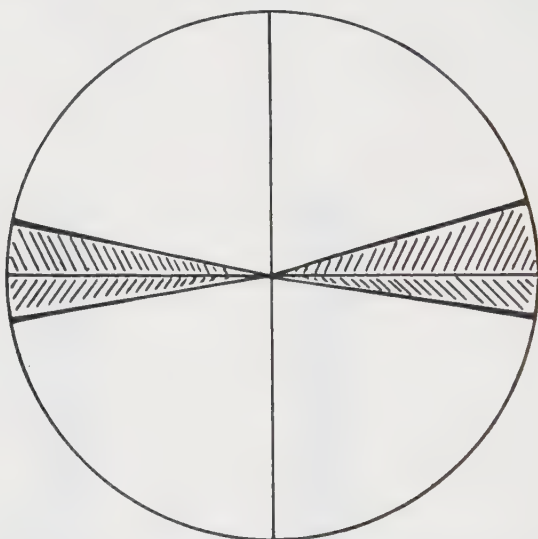
a = Punktzahl der im Munde anwesenden und extrahierten Zähne,
 b = Punktzahl der Kavitäten, Füllungen, Kronen und extrahierten Zähne.

Der nach dem Index für jeden der vier Quadranten gefundene Winkelwert wird zur plastischeren Illustration mit 2 multipliziert. Für genauere Angaben verweisen wir auf die in der S.M.f.Z. im November 1948 erschienene Originalarbeit von KARL TSCHÄPPÄT.

Nun folgen die drei graphischen Darstellungen der Ergebnisse aus den Untersuchungen, die mit den Mitteln Selgin, Paste 105/265 und Kolynos-Anticaries gewonnen wurden. Für alle drei Fälle wird die Ausgangslage und das ihr entsprechende Segment schraffiert gezeichnet, während die Zunahme an Karies am Ende des Untersuchungsjahres im schwarzen Winkel erscheint. Oberhalb des Kreisdurchmessers liegen die Quadranten für den Oberkiefer, unterhalb diejenigen für den Unterkiefer. Für die Angaben aus der Schulzahnklinik, die

zu Vergleichszwecken herangezogen wurden, war die Aufstellung nach dem Berner Index wegen nicht vorhandenen detaillierten Aufzeichnungen nicht möglich.

Graphische Darstellung für Selgin nach dem Berner Index



Hieraus ersieht man für die einzelnen Quadranten folgende Winkelgrade für die Ausgangslage im Herbst 1949 und die Endlage im Herbst 1950 (Zunahme der Karies während des abgelaufenen Jahres):

Index der Versuchsquadranten

(oben rechts)

Ausgangslage Herbst 1949: 0.0970

Doppelter Winkelgrad: $11^{\circ} 5'$

Endlage Herbst 1950: 0.1007

Doppelter Winkelgrad: $11^{\circ} 30'$

(oben links)

Ausgangslage Herbst 1949: 0.1373

Doppelter Winkelgrad: $15^{\circ} 38'$

Endlage Herbst 1950: 0.1392

Doppelter Winkelgrad: $15^{\circ} 51'$

(unten rechts)

Ausgangslage Herbst 1949: 0.0817

Doppelter Winkelgrad: $9^{\circ} 23'$

Endlage Herbst 1950: 0.0876

Doppelter Winkelgrad: $10^{\circ} 1'$

(unten links)

Ausgangslage Herbst 1949: 0.0776

Doppelter Winkelgrad: $8^{\circ} 53'$

Endlage Herbst 1950: 0.0831

Doppelter Winkelgrad: $9^{\circ} 30'$

Das Schlussresultat für die Versuchsreihe mit Selgin ergibt sich aus der Addition der vier oben detailliert aufgeführten Quadranten.

Tabelle 4 Mädchen und Knaben (42 Fälle)

	Mit Selgin behandelte Quadranten	
	Herbst 1949	Herbst 1950
Kariesindex	0.3936	0.4106
Differenz der Indizes während eines Jahres		0.0170
Der doppelte Winkelgrad beträgt	42° 58'	44° 38'
Zunahme um		1° 40'

Für die Ergebnisse der Versuche mit Kolynos-Anticaries und Paste 105/265 begnügen wir uns mit der graphischen Darstellung und dem Schlussresultat, welches analog demjenigen von Selgin gewonnen wurde.

Graphische Darstellung für Kolynos-Anticaries nach dem Berner Index

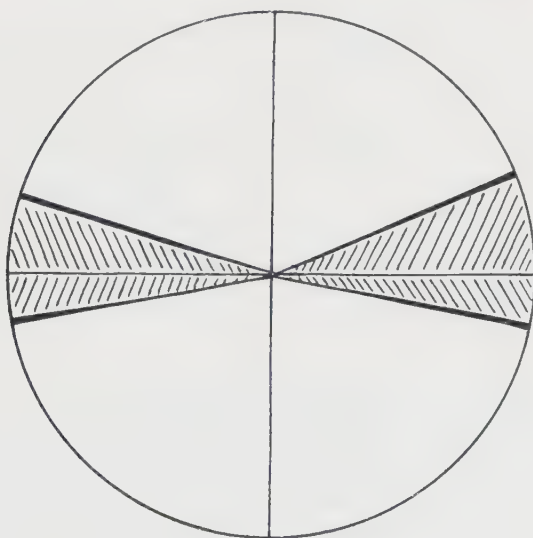


Tabelle 5 Mädchen und Knaben (43 Fälle)

	Mit Kolynos-Anticaries behandelte Quadranten	
	Herbst 1949	Herbst 1950
Kariesindex	0.4828	0.4994
Differenz der Indizes während eines Jahres		0.0166
Der doppelte Winkelgrad beträgt	51° 32'	53° 4'
Zunahme um		1° 32'

Graphische Darstellung für Paste 105/265 nach dem Berner Index

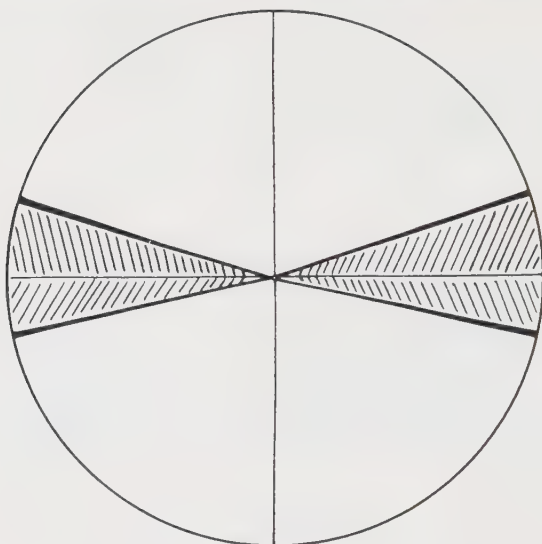


Tabelle 6 Mädchen und Knaben (43 Fälle)

Kariesindex	Mit Paste 105/265 behandelte Quadranten	
	Herbst 1949	Herbst 1950
Differenz der Indizes während eines Jahres	0.5198	0.5375
Der doppelte Winkelgrad beträgt	54° 50'	56° 32'
Zunahme um		1° 42'

Der zum Vergleich herangezogene Durchschnitt einer entsprechenden Klasse aus der Schulzahnklinik Unterstrass ist, wie schon erwähnt, nicht mit dem Berner Index zu erfassen. Deshalb möchten wir den zahlenmässig ins Auge fallenden Unterschied in der Kariesfrequenz, gegen die mit den untersuchten drei Zahnpflegemitteln behandelten Schulklassen, nicht zu hoch bewerten. Vielmehr glauben wir, dass die dreifache Kontrolle der in die Untersuchung einbezogenen Schulkinder, nämlich durch die Eltern, die Lehrer und den Verfasser, eine bedeutende Rolle spielte. Auch die kostenlose Belieferung mit Zahnbürsten und den genannten Zahnpflegemitteln bot unserer Ansicht nach einen nicht zu unterschätzenden Anreiz zur regelmässigen Durchführung der aufgetragenen Zahnpflege. Trotz allem ist ein gewisser kariesverringender Einfluss durch die während des Versuchsjahres angewendeten Zahnpflegemittel nicht zu verkennen. Hingegen kann nicht davon gesprochen werden, dass einem der drei untersuchten Mittel eine nennenswert grössere kariesverhütende Eigenschaft innewohnt.

IV. Schlussfolgerung

Die sich an die fortschreitenden Ergebnisse der Kariesforschung anlehnen- den neueren Zahnpflegemittel scheinen einen kariesverhütenden Einfluss aus- zuüben. Inwieweit das jedoch der Fall ist, welchen, vermutlich überragenden Anteil, immer noch die mechanische, zweckmässig durchgeführte Reinigung des Gebisses beanspruchen darf, scheint uns durch die vorliegende Arbeit nicht genügend abgeklärt. Trotz der Zubilligung gewisser Eigenschaften an diese drei Mittel, welche die kariesfördernden Momente verringern oder verhüten sollen, scheint uns das Fehlen schädlicher Agentien in jedem Zahnpflegemittel fast noch wichtiger. Wir meinen damit alle diejenigen Substanzen, die entkalkend, ätzend, eiweissfällend oder sogar mechanisch schädlich sein können. Immerhin müssen die Bemühungen weitergeführt werden, die kariesverhütende Wirkung der Zahnpflegemittel durch enge Zusammenarbeit von zahnärztlicher Wissen- schaft und Herstellern zu steigern.

V. Zusammenfassung

1. Zur Feststellung der kariesverhütenden oder -vermindernden Wirkung der Zahnpflegemittel Selgin der Geigy AG, Kolynos-Anticaries der Kolynos AG und der Paste 105/265 der Gaba AG wurde an 128 Schülern der Schulzahn- klinik Zürich während eines Jahres die Zahnpflege mit diesen drei Mitteln durchgeführt und die Gebisse dreimal in der Beobachtungszeit kontrolliert.
2. Um gleiche Ausgangspunkte zu erhalten, wurden vor der Durchführung der Zahnpflege alle kariösen Stellen durch Füllungen saniert.
3. Nach der während eines Jahres durchgeführten dreimaligen Kontrolle er- gaben sich für Selgin 34, für Kolynos-Anticaries 32 und für die Gabapaste 31 neue Defekte, während die Kontrollklasse der Schulzahnklinik deren 49 aufwies.
4. Man kann die Differenz zwischen den untersuchten Klassen und den Ver- gleichsklassen nicht nach dem Berner Index erfassen, da für die letzteren die notwendigen Unterlagen fehlten. Hingegen stellen sich die auf Grund unserer Untersuchungen nach dem Berner Index gefundenen Ergebnisse für die drei Zahnpflegemittel wie folgt dar:
Zunahme der Karies während des Untersuchungsjahres für
Selgin um $1^{\circ} 40'$
Kolynos-Anticaries um $1^{\circ} 32'$
Gabapaste 105/265 um $1^{\circ} 42'$.
5. Eine kariesvermindernde Wirkung der untersuchten Zahnpflegemittel kann festgestellt werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die dreifache jährliche Kontrolle und die Überwachung durch Eltern, Lehrer und den untersuchenden Zahnarzt einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf das Resultat hatten. Eine weitere Zusammenarbeit zwischen zahnärztlicher Wissenschaft und Herstellern von Zahnpflegemitteln an einem grösseren Material wäre zu begrüssen.

VI. Literaturverzeichnis

- BASS, CH.: The optimum characteristics of toothbrushes for personal oral hygiene (Dent. It. Int. 70, 696, 1948).
- BOSSARD, F. J.: Mundhygiene und Kochsalz (Separatabdruck aus Schw. M. f. Z., Band 57, Heft 9, 1947).
- EASLICK KENNETH, A.: Dental caries. Mechanism and present control technics (St. Louis, 1948).
- EGGERS LURA, H.: Die Enzyme des Speichels und der Zähne (München, 1949).
- EULER, H.: Die Kariesätiologie (Folge 1, München, 1948).
- EULER, H.: Der derzeitige Stand der wissenschaftlichen Kariesforschung und Kariesprophylaxe (Z. M. 34, H. 9/10, 75, 1943).
- FISCHER, G.: Über Pflege und Behandlung des Gebisses im Kindesalter (Sonderdruck aus der Münchener med. Wochenschr. Nr. 15, 570, 1933).
- GOTTLIEB, B.: Dental caries (Lea and Febiger, Philadelphia, 1947).
- GREVE, H. CH.: Die Zahnkaries (Stuttgart, 1949).
- GROVE, C. T., GROVE, C. J.: Chemical study of human saliva indicating that ammonia is an immunizing factor in dental caries (J. Am. Dent. A. 22, 247, Febr. 1935).
- GROVE, C. T., GROVE, C. J.: The biochemical aspect of dental caries (Dental Cosmos, 76, Okt. 1934).
- GYSI, A.: Die Zahnkaries (Schw. M. f. Z., 1921).
- GINS, H.: Untersuchungen über den bakteriellen Anteil der kariösen Zerstörung des Zahnes (Zeitschr. für Stom., 896, 1939).
- GINS, H.: Die Bedeutung der anäroben Mundflora (D. Z. W. 384, 1936).
- HESS, W. und WALKOFF, O.: Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde (Verlag Hermann Heusser, Leipzig, 1931).
- JEANNERET, R.: Sammelreferate. Kariesforschung und Kariesbekämpfung (Schw. M. f. Z., 1943, 1944, 1945, 1946, 1947).
- JEANNERET, R., HELD, A.-J., HESS, W., BOSSARD, F. J., MÜLLER, O., WILLI, W.: Fortbildungskurs über Prophylaxe der dentalen und paradentalen Erkrankungen (Schw. M. f. Z., Band 59, Nr. 5, Mai 1949).
- KESEL, R.: The biological production of ammonia in the oral cavity in relation to dental caries activity (North-West Dentistry 27, 127—133, Juli 1948).
- KESEL, R.: Recent developments in the biological production of ammonia and the use of ammonia and carbamide in caries prevention (Oral surgery, oral medicine and oral pathology, Nr. 4, 459, April 1949).
- KESEL, R., O'DONNELL, J. F., KIRCH, E. R., WACH, E. C.: The biological production and therapeutic use of ammonia in the oral cavity in relation to dental caries prevention (J. Am. Dent. A., 33, 695—714, Juni 1946).
- KORKHAUS, G.: Genese und Prophylaxe der Karies (Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen, Heft 4, München, 1950).
- LEIMGRUBER, C. H.: Kariesprophylaxe (Schw. M. f. Z., Nr. 12, 1946).
- MATHIS, H.: Caries dentium (Urban & Schwarzenberg, Wien, 1947).
- MATTHEWS, E., ATKINSON, H. F. et al.: The relation of staphylococcus pyogenes to dental caries (Brit. Med. J., 4592, 54, 1949).
- NORD, F. L.: The cause of dental caries (Brit. Dent. J. Nr. 10/11, 1946).
- ORBAN, B.: Der Einfluss der Ernährung des Kindes auf seine Zahnbildung (Sonderdruck aus Beihefte zum Archiv für Kinderheilkunde, Heft 10, Stuttgart, 1936).
- PROELL, F.: Beiträge zum Kariesproblem (Zeitschr. f. Stom., 1939, 1940, 1941, 1942, 1943).
- ROOS, A.: Die Kriegsernährung in ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Zahnkaries in der Schweiz (Berichtshaus, Zürich, 1950).
- STEPHAN, R. M., MILLER, B. F.: Effectiveness of urea and of synthetic detergents in reducing activity of human dental caries (Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., Febr., 1944).
- SUDHOFF, K.: Geschichte der Zahnheilkunde (Leipzig, 1921).
- THOLUK, H. J.: Kariesprophylaxe durch richtige Zahnpflege (Dtsch. zahnärztl. Wschr., 43, Heft 26, 409, 1940).

THOLUK, H. J.: Kariesprophylaxe durch richtige Zahnpflege (Dtsch. zahnärztl. Wschr., 49, Heft 28, 403, 1941).

TSCHÄPPÄT, K.: Über die lokale Fluorapplikation zur Kariesprophylaxe und ihre statistische Auswertung mit dem «Berner Kariesindex» (Schw. M. f. Z., Band 58, Nr. 11, 961, Nov. 1948).

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, meinem verehrten Chef und Lehrer, Herrn Prof. Dr. med. W. Hess, für die Anregung zur vorliegenden Arbeit, und den Herren Dr. Reiser, Chef der Schulzahnkliniken von Zürich, und Dr. Schmid, Leiter der Schulzahnklinik Unterstrass, für ihre bereitwillige Mithilfe meinen besten Dank auszusprechen.

Curriculum vitae

Ich wurde am 19. August 1922 in Kerns (Obwalden) geboren. In Hergiswil am See besuchte ich sechs Jahre die Primarschule, hernach in Luzern die Kantonsschule, wo ich im Sommer 1943 die Maturitätsprüfung abschloss. An der Universität Fribourg absolvierte ich die beiden propädeutischen Examen. Im Wintersemester 1946/47 begann ich das zahnärztliche Studium an der Universität Zürich. Im Frühjahr 1949 brachte ich dasselbe mit der zahnärztlichen Fachprüfung zum Abschluss. Vom 15. Mai 1949 bis 1. November 1950 war ich als Assistent an der konservierenden Abteilung des zahnärztlichen Institutes tätig.

